

Mannheims Adventivflora im Wandel – Neue Arten und aktuelle Ausbreitungstendenzen im Kontext der Klimaerwärmung*

Thomas Junghans

Abstract

The occurrences of some remarkable adventive plants in Mannheim (Baden-Württemberg) are described, most of them have not or only rarely been mentioned before. The recently observed spreading of some species is reported and discussed mainly with regard to climate warming.

1. Einleitung

Mannheims Adventivflora war bereits Ende des 19. und frühen 20. Jahrhunderts Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen (z. B. LUTZ 1885, 1889, ZIMMERMANN 1907, LUTZ 1910, ZIMMERMANN 1914, THELLUNG & ZIMMERMANN 1916, ZIMMERMANN 1925, HEINE 1952). Frühzeitig wurde dabei die Bedeutung der vielfältigen anthropogenen Tätigkeiten bei der bewussten Einführung und nachfolgenden Verwilderung nichteinheimischer Pflanzen oder deren unbeabsichtigter Einschleppung durch Waren- und Güterumschlag erkannt. Trotz mannigfacher Veränderungen, z. B. bezüglich Art und Umfang bestimmter Transportformen, können auch heute immer wieder neue, bislang nicht nachgewiesene Arten neben bereits früher gefundenen und längst eingebürgerten nichteinheimischen Arten beobachtet werden. Die große Dynamik anthropogener Aktivitäten zusammen mit der Bedeutung Mannheims als Industrie- und Wirtschaftsstandort – so ist die Stadt am Zusammenfluss von Rhein und Neckar größter Eisenbahnknotenpunkt in Südwestdeutschland und verfügt über einen der wichtigsten Binnenhäfen Europas – werden daher wohl auch zukünftig interessante adventivfloristische Forschungen ermöglichen.

Der vorliegende Beitrag möchte einige aktuelle Entwicklungen und Aspekte am Beispiel einiger bemerkenswerter Adventivarten aufzeigen. Neben einem kurzen Überblick über den Stand der adventivfloristischen Forschung im Raum Mannheim sollen die in den letzten Jahren in

* Herrn Prof. Dr. Dietmar Brandes anlässlich seines 65. Geburtstags mit den besten Wünschen gewidmet.

Flora und Vegetation festgestellten Veränderungen vor allem vor dem Hintergrund des Klimawandels diskutiert werden. Aufgrund der Dynamik der die Pflanzenwelt beeinflussenden Prozesse kann dieser kurz gefassten Betrachtung allerdings wohl lediglich der Charakter einer Momentaufnahme zukommen.

2. Neuere Beiträge zur adventivfloristischen Forschung im Raum Mannheim

Auf die frühe Phase der Erforschung gebietsfremder Pflanzenarten im Raum Mannheim (vgl. Einleitung) folgte Mitte der 1950er Jahre erst einmal eine kurze Pause, bis Anfang der 1970er Jahre wieder umfangreichere Beiträge erschienen, die auch bemerkenswerte Vorkommen von Neophyten berücksichtigten (z. B. PHILIPPI 1971a, b, BUTTLER & STIEGLITZ 1976). Allerdings verzeichnet die Adventivfloristik in der Region erst wieder seit Ende der 1980er Jahre vermehrt Publikationen, etwa über Verwilderungen von *Paulownia tomentosa* (NOWAK 1987) oder die Ausbreitung von *Senecio inaequidens* (MAZOMEIT 1991). Zahlreiche weitere Beiträge und Fundmeldungen erweiterten in der Folge die Kenntnisse über Vorkommen und Verbreitung bemerkenswerter Neophyten (z. B. HÜGIN et al. 1995, MAZOMEIT 1995, NEFF 1998, MAZOMEIT 2002, WINTERHOFF & HAAR 2002, MAZOMEIT 2005a, b, JUNGHANS 2006, 2007a, b, 2008a, b, SONNBERGER et al. 2008, VESSELINOV LALOV 2008, JUNGHANS 2009a, AMARELL 2010, JUNGHANS 2010a, b, c, d, 2011a, b, c, 2012b, c, 2013b). Zusätzlich wurden in den letzten Jahren im Raum Mannheim verschiedene stadtypische urban-industrielle Lebensräume wie Mauern, Bahnanlagen und Hafengebiete inventarisiert (JUNGHANS 2001, 2003b, 2005a, b, 2007a, 2008a, 2009b, JUNGHANS & FISCHER 2005) sowie Untersuchungen zur Ausbreitungsökologie, Keimungsbiologie und Standortökologie einzelner Arten vorgelegt (JUNGHANS 2003a, 2005c, 2010c, e, 2011d, e, 2012a, d, 2013a) und durch weitere Aspekte ergänzt, etwa zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die Pflanzenwelt (JUNGHANS 2010c, e, 2011b, d, e).

3. Vorkommen und Ausbreitungstendenzen einiger bemerkenswerter Adventivpflanzen im Raum Mannheim

Nachdem in der Frühphase der adventivfloristischen Forschung die mit dem Warenverkehr oder mit Verpackungsmaterial eingeschleppten Arten im Vordergrund standen, sind es heute vor allem verwildernde Zierpflanzen. Deren großer Anteil an den aktuell beobachteten Neophyten spiegelt dabei die gesellschaftliche Entwicklung wider, wobei die große Nachfrage nach Gartenpflanzen als Folge eines gestiegenen Wohlstandes für ein flächendeckendes Vorhandensein von Baumschulen, Gartencentern und Baumärkten mit entsprechenden Sortimenten sorgt. Subspontane Vorkommen von Zierpflanzen finden sich dabei entweder in mehr oder weniger unmittelbarer Nähe zu Anpflanzungen oder aber durch meist illegal entsorgte Gartenabfälle auf innerstädtischen wie auch außerhalb liegenden Brachflächen, Waldparkplätzen, Waldrändern o. ä. Allerdings spielen Warenimporte auch heute noch eine Rolle, wie das Beispiel von *Solanum carolinense* zeigt, das mit Soja-Importen für die Ölmühlen im Hafengebiet eingeschleppt wurde. Dazu kommen Vogelfutterbegleiter wie *Ambrosia artemisiifolia* und *Amsinckia calycina* oder Bienenfutterpflanzen wie *Leonurus cardiaca* ssp. *villosus*. Die Veränderungen in Warenumsatz und Gütertransport gehen häufig mit einem Standortwandel einher. Klassische adventivfloristische „Einfallstore“ wie Bahnanlagen und Hafengebiete verlieren an Bedeutung, an ihre Stelle treten Pflasterritzen oder Ruderalstellen im Siedlungsbereich. Damit können auch Veränderungen im Erscheinungsbild bestimmter Pflanzensippen verbunden sein, zumindest insofern sie heute als Zierpflanzen

verwendet werden: So gehört etwa *Salvia nemorosa* zu den „klassischen“ Adventivpflanzen, die seit dem Ende des 19. Jahrhunderts durch Warenumschlag eingeschleppt wurden und im Bereich der Böschungen des Industriehafens bis heute zum eingebürgerten Arteninventar gehören (LUTZ 1885, ZIMMERMANN 1907: 108, LUTZ 1910: „...seit Fertigstellung des Hafens 1871 vorhanden, wohl mit Getreide eingeschleppt...“). Damals handelte es sich allerdings um unabsichtlich verschleppte Wildpflanzen (bzw. deren Diasporen), die sich überwiegend in der Nähe der Umschlagplätze – also Gleis- und Wegränder, Ruderal- und Brachflächen oder Böschungen von Bahn- und Hafenanlagen – ansiedeln konnten. Bei den heute im Siedlungsraum anzutreffenden Vertretern der Art handelt es sich dagegen überwiegend um Verwilderungen von als Zierpflanzen mannigfach veränderten Formen, die sich bezüglich Wuchshöhe, Blütenfarbe etc. deutlich vom Wildtyp unterscheiden können.

Im Folgenden sollen einige Adventivpflanzen näher beschrieben werden. Es handelt sich dabei um selten beobachtete, bislang noch gar nicht für Mannheim nachgewiesene Arten bzw. um bemerkenswerte Funde der letzten Jahre unter Zugrundelegung der einschlägigen Literatur (vor allem SEBALD et al. 1990 – 1998, BREUNIG & DEMUTH 2000b, FRITZSCH et al. 2005, VESSELINOV LALOV 2008). Die Pflanzensippen werden mit verschiedenen Anmerkungen versehen in einer Auflistung der wichtigsten Lebensräume aufgeführt.

Die Nomenklatur folgt weitgehend WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998) bzw. HAEUPLER & MUER (2000) und für die zahlreichen Zierpflanzen JÄGER et al. (2008).

3. 1. Adventivpflanzen im stark versiegelten Siedlungsbereich – Straßenränder, Gehwege, Mauern, Anpflanzungen

Amaranthus deflexus

Eine Ausbreitung des aus dem Mittelmeergebiet stammenden *Amaranthus deflexus* wird seit Anfang der 1990er Jahre in Mannheim beobachtet (MAZOMEIT 2005a), seitdem hat sich die Pflanze an zahlreichen Stellen in Pflasterfugengesellschaften im Stadtgebiet eingebürgert. Erstmals nachgewiesen wurde sie im Stadtgebiet (und in Deutschland!) im Mannheimer Hafen 1884 (ZIMMERMANN 1907: 76). Im Gegensatz zum adventivfloristisch „klassischen“ Standort Hafengebiet besiedelt die Art heute überwiegend Pflasterritzen von Gehwegen, Straßenrändern oder die Wände entlang von Häusern oder mehr oder weniger gestörte Scherrasen in Gebäudenähe. Eingeschleppt wurde die Pflanze wohl mit Vogelfutter oder Balkonpflanzen. Die Ausbreitung innerhalb des Straßenraums erfolgt überwiegend durch Anhaftung an Autoreifen oder Tritt, wie ein vorübergehendes Vorkommen an einer Bushaltestelle außerhalb des Stadtzentrums nahe legt. Die Ausbreitung der Sippe vollzieht sich recht dynamisch, wobei einzelne kleinere Vorkommen außerhalb des Stadtgebiets bzw. weiter entfernt von den seit Jahren bekannten Vorkommen auch nur sehr unbeständig sein können.

Petrorhagia saxifraga

Die Art verwildert in den letzten Jahren häufig aus Anpflanzungen und wird seit 1995 in Mannheim (Niederfeld, Feldbergstraße, VESSELINOV LALOV 2008) beobachtet. Interessant sind die 2011 und 2012 gemachten Funde in der Mannheimer Innenstadt. Hier besiedelt die Pflanze die Pflasterritzen einer Parkplatzzufahrt entlang einer Hauswand (Quadrat R5) bzw. die Randbereiche eines Parkplatzes in C6. An beiden Fundorten wäre ein Eintrag über Fallrohre aus einer Dachbegrünung denkbar, wie sie z. B. von FRÜHAUF & RAEHSE (2006) aus dem Kasseler

Stadtgebiet berichtet wird. Am Parkplatz in C6 ist aber auch eine Einschleppung im Zuge von Abriss- und Baumaßnahmen an einem angrenzenden Gebäude zu denken, da die Pflanzen auch in unmittelbarer Nähe des hier abgestellten Bau-Containers zu finden sind.

Polycarpon tetraphyllum

Praktisch ausschließlich in Pflasterfugen tritt *Polycarpon tetraphyllum* in Mannheim auf. Im Gegensatz zu vorheriger Art ist sie zudem räumlich (noch) stark begrenzt auf Straßen, Wegränder und Gehwege im Bereich der Quadrate R6 und S5. Nachdem die Art bereits im 19. Jahrhundert in Mannheim in ruderalen Sandfluren beobachtet wurde, galt sie seitdem als verschollen und wird erst wieder seit etwa 2000 in Pflasterritzen im Stadtzentrum festgestellt (MAZOMEIT 2002, SONNBERGER et al. 2008). Die Ausbreitung der Art erfolgt ähnlich wie bei *Amaranthus deflexus* wohl überwiegend durch Tritt oder Anhaftung an Autoreifen, wobei die diesbezügliche Dynamik in Mannheim bislang nicht sehr groß ist. Dennoch dürfte mit einer weiteren Ausbreitung zu rechnen sein.

Regelmäßig finden sich im Straßenraum Verwilderungen von Zierpflanzen, vor allem in Stadtteilen mit großen Gartenanteilen wo stellenweise sogar Baumscheiben oder weitere Flächen außerhalb der Gärten bepflanzt sind und gärtnerisch gepflegt werden.

So findet sich z. B. *Duchesnea indica* im Rinnstein wie auch entlang von Hauswänden in zahlreichen Exemplaren seit Jahren beständig im Stadtteil Almenhof (Valentin-Streuber-Straße). Ebenfalls in diesem Stadtteil konnte 2009 erstmals für Mannheim *Pseudofumaria lutea* nachgewiesen werden. Einige Pflanzen wuchsen zusammen mit *Lobularia maritima* in den Gehwegsritzen entlang einer Hauswand, wobei beide Arten zumindest von außen an keiner anderen Stelle im Garten zu sehen waren. Auf Gehwegen oder im angrenzenden Straßenbereich finden sich z. B. auch Vorkommen von *Aurinia saxatilis* und *Pennisetum spec.* (Ruppertsberger Straße) oder *Lobelia erinus* (bei Europcar in der Kallstadter Straße) im Stadtteil Käfertal. *Mirabilis jalapa*, die auch immer wieder einmal in Gehwegsritzen in Gartennähe angetroffen wird (z. B. Dürkheimer Straße, Käfertal), bleibt bislang unbeständig. Auch ein Vorkommen außerhalb der Stadt im Bereich der Friesenheimer Insel, wo um eine einzelne Pflanze zahlreiche Keim- und Jungpflanzen beobachtet werden konnten, verschwand im Jahr darauf spurlos. Ebenfalls unbeständig war das Vorkommen von *Nemophila menziesii*, das am Rande eines Firmengeländes auf der Friesenheimer Insel im ruderalen Wegsaum festgestellt werden konnte.

Verwilderungen von *Caragana arborescens* sind in Mannheim noch recht selten, ein Vorkommen findet sich unweit entsprechender Anpflanzungen direkt an einer Straßenlaterne eines geteerten Fuß- und Radwegs, wo die rund zwei Meter hohe und reichlich fruchtende Pflanze teilweise der Mahd entgeht (Max-Planck-Straße, Friesenheimer Insel). Ähnlich selten und zumeist in der Nähe von oder in Anpflanzungen sind Vorkommen von *Koeleria paniculata* (Neckarstadt, Industriestraße) oder *Fraxinus ornus* (siehe z. B. VESSELINOV LALOV 2008), wobei beide Arten nicht sehr häufig angepflanzt werden und derartige Anpflanzungen überwiegend gut gepflegt und gemäht werden, so dass kein Aufwuchs von Jungpflanzen in unmittelbarer Nähe erfolgen kann. Gärtnerische Tätigkeiten können aber auch bei bereits kräftigen verwilderten Exemplaren das genaue Erkennen erschweren, so wurde etwa das einzelne Exemplar einer Esche an einem Parkplatz im Hafengebiet (Rheinkaistraße) vom Autor nicht weiter beachtet und im Vorbeigehen für *Fraxinus excelsior* gehalten, da die Pflanze hier immer vor der Blüte abgeschlagen wurde. Erst als dies einmal zufällig unterblieb, wurde die Pflanze als *Fraxinus ornus* erkannt, was auch mangels Anpflanzungen in der Nähe überraschend war.

Vielfach gepflanzt im Stadtgebiet ist dagegen *Symphoricarpos albus*, wobei der Nachweis von tatsächlichen subspontanen Vorkommen allein schon durch die Häufigkeit von Pflanzungen

erschwert wird. Im Bereich der Neckaruferbebauung kommen allerdings zahlreiche Jungpflanzen in den Uferbefestigungen und Mauern unterhalb der Bebauung vor, so dass hier kein Zweifel an der Verwilderungs- und Einbürgerungstendenz der Sippe besteht.

Verbena bonariensis wird ebenfalls recht häufig gepflanzt, wobei sie in der Nähe derartiger Anpflanzungen eine beachtliche Dynamik entfalten kann wie z. B. beim Vorkommen in der Hafenstraße bei den Studentenwohnheimen, wo sie sehr zahlreich im angrenzenden Straßenraum (bis zu etwa 15-20 m von den Anpflanzungen entfernt) im Rinnstein und am Straßenrand in Ritzen und auf gestörten, lückigen Stellen vorkommt.

Verwilderungen von *Perovskia abrotanoides* wurden bislang noch sehr selten beobachtet, so z. B. eine ca. 15 cm hohe Jungpflanze in einer Anpflanzung im Mühlauhafen.

3.2. Brachen und Ruderalstandorte im Siedlungsbereich (einschl. Industrie- und Gewerbeflächen sowie Bahn- und Hafenanlagen)

Amsinckia calycina

Im Jahr 2010 konnte in Mannheim erstmals ein Vorkommen von *Amsinckia calycina* beobachtet werden (JUNGHANS 2011c). Die ursprünglich in Südamerika und dem südlichen Nordamerika heimische Sippe wird gelegentlich als „Vogelfutterbegleiter“ nach Europa eingeschleppt (HANSON & MASON 1985), wobei derartige Vorkommen wohl überwiegend unbeständig bleiben dürften. *Amsinckia calycina* ist ein 10 bis etwa 50 (-60) cm hoher, niederliegend bis aufsteigend wachsender Therophyt mit langen abstehenden und kurzen krausen Haaren. Keimungsbiologische Untersuchungen deuten auf eine breite Amplitude hin, wobei die höchsten Keimraten mit 75 % in Ansätzen bei 22°C und 27°C erreicht wurden, doch selbst bei 10°C keimten noch 25 % der Teilfrüchte (JUNGHANS 2011c). Die Art besiedelt in Mannheim eine sandig-kiesige, stellenweise sehr lückige und zumindest leicht gestörte Ruderalstellen am Rand von aus bzw. in den Handelshafen führenden Gleisen im Bereich einiger Straßenunter- und überführungen.

Bislang verläuft die Populationsentwicklung ausgesprochen positiv, die recht hohen Keimraten und die breite keimungsbiologische Amplitude lassen eine Etablierung möglich erscheinen. Auch der rasche Wuchs und die bisher beobachtete gute Schnitt- und Trockenheitsverträglichkeit können ebenso dazu beitragen, dass sich die Art einbürgert.

Arum italicum

Ein Vorkommen der Sippe im Bereich der Industriebrache „Strebelwerk“ in einem lückigen Gehölzbestand neben einer Straße besteht seit mindestens 2005 (JUNGHANS 2008b). Zusätzlich wurden 2011 in Mannheim-Neuostheim zahlreiche Pflanzen in einem Gehölzsaum zwischen einem Straßenrand und einem verwilderten Gartengrundstück auf einer Länge von etwa 20 m gefunden. An dieser Stelle wird die Art bereits ab etwa Anfang Mai von *Urtica dioica* und *Alliaria petiolata* überwachsen und ist dann kaum noch zu sehen. Die Sippe scheint in Mannheim in Einbürgerung zu sein, weitere Vorkommen in der Region könnten durch Überwachsung durch die Begleitvegetation auch bislang übersehen worden sein.

Caryopteris clandonensis

Verwilderungen der Sippe werden seit einigen Jahren beobachtet, so z. B. in der Rheinböschung (MAZOMEIT 2009). Meist kommen einzelne Pflanzen in der Nähe von Anpflanzungen vor, wo sie

in Entfernungen von 10-15 Metern am Straßenrand wachsen (Mannheim-Neckarau, Kirchhoffstraße). Auf Brachflächen (z. B. beim Frachtpostzentrum auf der Friesenheimer Insel) dringt die Sippe mit großer Dynamik in die Fläche vor. In Mannheim mit deutlicher Etablierungstendenz.

Conyza albida

Conyza albida wurde in der Region erstmals von MAZOMEIT (1995, 2005b) in Ludwigshafen nachgewiesen. In Mannheim konnte die Sippe erstmals 2005 beobachtet werden (SONNBERGER 2008), zahlreiche weitere Fundorte sind in den letzten Jahren hinzugekommen (VESSELINOV LALOV 2008, JUNGHANS 2012b). Das vermutlich aus Südamerika stammende *Conyza albida* befindet sich nach BRANDES (2006) als subkosmopolitisches Unkraut der Tropen und der warmgemäßigten Zonen in den letzten Jahrzehnten in deutlicher Ausbreitung in Europa. Da die Pflanzen häufig in der Nähe von Straßenrändern wachsen, scheint die Ein- und Verschleppung wohl vor allem durch den LKW-Fernverkehr gefördert zu werden. *Conyza albida* ist in Mannheim wohl in Einbürgerung begriffen, gleichwohl hielt sich die Pflanze auf acht von zehn in Mannheim beobachteten Wuchsorten nur maximal drei Jahre. Lediglich an zwei Stellen kommt sie seit mehr als drei Jahren vor, wobei an einem der beiden Orte von anfänglich rund 200 Individuen aktuell nur noch ca. 10-15 Pflanzen übrig sind. Aber selbst wenn die Art nur vorübergehend auftritt, können derartige Vorkommen als Diasporenquelle für eine weitere Ausbreitung dienen. Keimungs- und fruchtökologische Vergleiche mit *Conyza canadensis* lassen jedenfalls ein mindestens ebenso großes invasives Potenzial auch für *Conyza albida* erwarten (JUNGHANS 2012b).

Epilobium brachycarpum

Das aus Nordamerika stammende *Epilobium brachycarpum* besiedelt schwerpunktmäßig eher offene Habitate in trockenen Wäldern, in Weideland und in Prärien aber auch Sekundärstandorte an Straßenrändern und auf Ruderalflächen.

Die Ein- und Verschleppung erfolgt wohl überwiegend durch Transport und Einbringung von Baustoffen (Kies, Schotter). In Mannheim wächst *E. brachycarpum* auf recht nährstoff- und kalkarmen Rohböden als Pionierpflanze in meist viele tausend Individuen umfassenden Massenbeständen im Bereich des ehemaligen Autohofs in Neuostheim, Gewerbegebiet „Eastsite“ (VESSELINOV LALOV 2008, JUNGHANS 2012c).

Die Pflanze bleibt auf derartigen Flächen recht niedrig und wird kaum größer als 40-50 Zentimeter, soll aber durchaus bis zu zwei Meter hoch werden können. In Mannheim dürfte die sehr expansive neophytische Sippe bereits eingebürgert sein, eine weitere Ausbreitung in der Region wie auch in Mitteleuropa scheint nur eine Frage der Zeit zu sein.

Epilobium dodonaei

Epilobium dodonaei ist ein bis 1,5 m hoch werdender kräftiger Halbstrauch, dessen zahlreiche Sprosse an der Basis oft verholzen. Die Pflanze ist wohl zumindest etwas wärmebedürftig, was sich auch in den Keimansätzen zeigt, bei denen Keimraten bis 60 % nur in Ansätzen bei mittleren und hohen Temperaturen erreicht wurden (JUNGHANS 2012c). Verbreitungsschwerpunkt der in Mittel- und Südeuropa beheimateten Sippe ist das Alpengebiet. In Baden-Württemberg erreicht sie nordwärts das Oberrheingebiet, breitete sich aber im Zuge des Rheinausbaus bis in die 1970er Jahre stark aus. Dabei besiedelt sie überwiegend sandig-kiesige, trockene und basische Stellen in offenen Pioniergesellschaften auf humusarmen Rohböden in Gewässernähe oder findet sich durch Verschleppung – etwa durch Ausbaggerung von Rheinkies – auch in Kiesgruben und Steinbrüchen. Auf derartige Einschleppungsereignisse sind die in den

letzten Jahren festgestellten Vorkommen in Industriegebieten (z. B. in der südlichen Oberrheinebene) ebenso zurückzuführen wie das Vorkommen in Mannheim. Dieses befindet sich im Gleisschotter einer Bahnbrache auf dem Gelände des noch bis Ende der 1990er Jahre genutzten Containerbahnhofs der DB in Neckarau (siehe auch JUNGHANS 2010a).

Sideritis montana

Das Vorkommen von *Sideritis montana* im Rheinauhafen von Mannheim wurde 2006 entdeckt (JUNGHANS 2007b). Die vermutlich mit dem Schienenverkehr eingeschleppte Sippe kommt hier zusammen mit *Tragus racemosus*, *Eragrostis minor*, *Bromus tectorum*, *Berteroa incana*, *Medicago minima*, *Petrorhagia prolifera* und weiteren Arten im Gleisschotter und sandigen Substrat des neben den Gleisen verlaufenden schmalen Weges und der angrenzenden Gleisränder sowie der Uferböschung vor. Über frühere Verwilderungen der mediterranen Art im Mannheimer Hafengebiet, die über einige Jahre oder Jahrzehnte bestanden, wurde schon früher berichtet (ZIMMERMANN 1907: 110, LUTZ 1910: 371). Nach SEUBERT & KLEIN (1891: 340) galt sie gar als „gut eingebürgert“ („auf trockenen Dämmen im Mannheimer Hafengebiet“), wobei diese Funde aber keinen Eingang in die Florenwerke gefunden haben. Der Neufund und die positive Entwicklung der Population legen nahe, dass die Art im Bereich der Hafenanlagen als eingebürgert gelten kann.

Verbascum chaixii

Die Sippe kommt am Rande der Innenstadt auf der Parkfläche eines Autohändlers vor (Stadtteil Jungbusch, Hafenstraße). Von Anpflanzungen ausgehend hat sich die weißblütige Form ('Album') der Sippe im Verlauf von 3 Jahren zunächst in Richtung der geschotterten Fläche des Autohändlers ausgebreitet. Neben den zahlreichen Pflanzen dort gelang auch die Ausbreitung in die dicht bewachsene Böschung des Hafenbeckens, wo einzelne Pflanzen bereits etwa 20 - 30 m von der Anpflanzung entfernt wachsen, dies mit deutlicher Etablierungstendenz. In den meisten Florenwerken fehlt die Sippe noch, verschlüsselt ist sie lediglich im Schmeil-Fitschen (SEYBOLD 2006) (dort gelangt man zu der gelbblütigen *Verbascum chaixii* ssp. *austriacum*). Die *V. nigrum* sehr ähnliche Art wird ferner in Band 5 des Rothmaler (JÄGER et al. 2008) erwähnt, dort fehlt aber der Hinweis auf eine weißblütige Form.

Verbascum speciosum

Seit wenigen Jahren breitet sich *Verbascum speciosum* ausgehend von Anpflanzungen im Bereich der Studentenwohnheime am Rand des Mühlauhafens aus. Sie wächst dort auf ungepflügten Baumscheiben und anderen Ruderalstellen in größtenteils gestörten Rasenflächen. Über Verwilderungen in der Pfalz berichtete LANG (2009).

Weitere seltene Adventivarten auf Ruderal- oder Brachflächen sind z. B. *Echium plantagineum* und *Glaucium corniculatum*, die beide im sandigen Gleisrand im Industriebahnhof vorkommen (JUNGHANS 2008b), wobei letztere Sippe bereits von LUTZ (1885) und ZIMMERMANN (1907: 91) im Mannheimer Hafen gefunden wurden. Nach BUTTLER & HARMS (1998) gilt die Sippe als eingebürgerter Neophyt, in Mannheim scheint sie dagegen wohl überwiegend unbeständig sein.

3.3. Uferbereiche entlang des Rheins

Althaea officinalis

Als seltene Adventivpflanze im Raum Mannheim findet sich *Althaea officinalis* im Bereich der Friesenheimer Insel in der westexponierten Uferböschung des Rheins. Die Sippe konnte hier 2009 erstmals für Mannheim nachgewiesen werden (JUNGHANS 2010a) und kommt auch aktuell noch an der Stelle vor, wobei sie die Mahd der Böschung bislang gut toleriert. Ob sich die Pflanze hier aber auch langfristig etablieren kann, scheint dennoch fraglich, da der Bestand aus zwei Individuen sehr klein ist. Von ZIMMERMANN (1907: 122) wird die Art lediglich für die Pfalz angegeben („Bei Maxdorf und bei der Eiersheimer Mühle. Bei Dürkheim. 1880-1906.“), in den letzten Jahren werden Neufunde vor allem aus dem mittleren Neckarraum (FRITZSCH et al. 2005) mitgeteilt. VESSELINOV LALOV (2008) führt die Art in seiner Übersicht zur Ruderalflora des Rhein-Neckar-Raums als Neufund für Heidelberg auf (MTB 6518, 6617 und 6618), wobei bereits ZIEGLER (2003) auf dort vorkommende Bestände hingewiesen hat.

Amorpha fruticosa

Die Art wird seit rund hundert Jahren in Mannheim angepflanzt (z. B. auch auf dem Müllberg auf der Friesenheimer Insel), worauf schon ZIMMERMANN (1907: 136) hingewiesen hat. Verwilderungen außerhalb von Anpflanzungen und Etablierungstendenzen an naturnahen Standorten blieben dagegen bislang überwiegend unentdeckt oder unberücksichtigt. Erst in den letzten Jahren werden Vorkommen in der Uferböschung des Rheins (z. B. im Bereich der Friesenheimer Insel an mehreren Stellen und am Rheinufer bei der Konrad-Adenauer-Brücke) beobachtet (JUNGHANS 2007b, VESSELINOV LALOV 2008). In ihrem Heimatareal im Südwesten der USA und Mexiko wächst die Art an Uferbereichen von Gewässern sowie an Rändern von Feuchtwäldern, auf derartigen Standorten erfolgte in Süd-, Südost- und Osteuropa bereits eine starke Ausbreitung (ZAVAGNO & D'AURIVA 2001).

Die in Mannheim vorkommenden Pflanzen der Rheinufer sind durch die Mahd der Uferböschungen vielfach abgeschlagen oder abgemäht, stark verzweigt und an der Basis bis ca. 10-15 cm stark. Vermutlich sind sie seit mindestens 10-15 Jahren Bestandteil der Uferflora und wurden aufgrund der nicht immer ganz leicht zugänglichen Uferbereiche in der Vergangenheit wohl vielfach übersehen. Als Standorte dienen zumeist westexponierte Steinböschungen oder Kies-Sandbänke. Da keine Anpflanzungen in der Nähe vorhanden sind, kann man von einer hydrochoren Ausbreitung der Diasporen ausgehen. Jedenfalls zeigen entsprechende Experimente eine gute Schwimmfähigkeit der etwas sichelförmig gebogenen, hellbraunen Hülsen: Die Hülsen bleiben dabei mindestens 6 und maximal 11 Tage schwimmfähig und können so über große Distanzen ausgebreitet werden (JUNGHANS 2010d). Eine lange Keimdauer und recht geringe Keimraten bei gleichzeitig großer Dynamik der Standorte mit wechselnden Wasserständen führen dazu, dass in unmittelbarer Nähe fast nie Keim- und Jungpflanzen gefunden werden können. Zusätzlich kann auch eine vegetative Ausbreitung durch Verdriftung von Sprossstücken stattfinden. Die Bildung räumlich ausgedehnter und dichter Bestände entlang von Gewässern mit entsprechend negativen Folgen für die Artenvielfalt – wie andernorts bereits dokumentiert – ist in der nördlichen Oberrheinebene bislang nicht zu erkennen, zumal die Pflanzen im Bereich der Rheinböschungen regelmäßig abgemäht werden, so dass eine vegetative Ausbreitung durch klonales Wachstum an diesen Standorten gewöhnlich kaum eine Rolle spielt. Aufgrund der guten Schwimmfähigkeit der Diasporen und dem somit begründeten Fernausbreitungspotenzial sollte auf Anpflanzungen in Ufernähe aber verzichtet werden, möglicherweise sollte bei größeren subspontanen Initialbeständen auch über deren Beseitigung nachgedacht werden. Aufgrund geringer Keimraten, der langen Keimdauer und den ökologischen Ansprüchen der Sippe scheint

eine besorgniserregende Bestandsentwicklung von *Amorpha fruticosa* entlang des Rheins und in Auenwäldern allerdings nicht realistisch.

Ficus carica

Nachdem Verwildierungen von *Morus alba* auf Uferböschungen lange bekannt sind (z. B. BREUNIG & DEMUTH 2000b), finden sich in den letzten Jahren in der Region auch häufiger Vorkommen von *Ficus carica* (VESSELINOV LALOV 2008, MAZOMEIT 2008, 2012), wobei das Auftreten der wärmeliebenden Sippe mit dem Klimawandel assoziiert wird. Ein etwa 3 m hohes und reichlich fruchtendes Exemplar findet sich z. B. am Neckarufer in unmittelbarer Wassernähe beim Ruderclub Maruba (Mannheim-Wohlgelegen).

Auf den ökologisch sehr ähnlichen aber deutlich stärker anthropogen beeinflussten Uferböschungen der Hafengebiete kommt im Bereich des Industriehafens seit mindestens 2004 *Solanum carolinense* vor (Finder: U. Amarell). Die aus dem Südosten der USA stammende Ruderalpflanze ist ein gefürchtetes, gegen Herbizide weitgehend unempfindliches Unkraut in Anpflanzungen von Mais und Soja, das mit entsprechenden Transporten mittlerweile weltweit verschleppt wird. Im Mannheimer Industriehafen findet sich die Sippe an mehreren, teils etwas gestörten Stellen in der südostexponierten und trockenwarmen Böschung im Bereich der Hildebrandsmühle. Als wahrscheinlichste Diasporenquelle dürften die Sojaimporte aus Amerika in Frage kommen und auf Verluste beim Entladen der Schiffe zurückgehen. Die Sippe muss wohl als bereits eingebürgert betrachtet werden.

3.4. Sandkiefernwälder und Flugsandgebiete

Leonurus cardiaca ssp. *cardiaca*

Als alte Heilpflanze, deren Nutzung bereits für das 15. Jahrhundert belegt ist, verwilderte *Leonurus cardiaca* ssp. *cardiaca* in früheren Zeiten regelmäßig aus Kloster- und Bauerngärten in die nahe Umgebung. Die Sippe besiedelte vor allem nährstoffreiche, mäßig frische Wegränder oder Ruderalstellen in wärmebegünstigten Lagen im Siedlungsbereich, wo sie als Charakterart von Schwarzneseffluren gilt. Einst typische „Dorfpflanze“ ist sie heute vielfach verschwunden oder sehr selten geworden (Stark gefährdet in Baden-Württemberg, im Oberrheingebiet gefährdet nach BREUNIG & DEMUTH 2000a). Gegen den allgemeinen Trend lässt sich in Mannheim in den letzten Jahren eine leichte Zunahme beobachten. Die Bestände finden sich dabei vor allem in der Umgebung des Industriehafens unweit eines von HEINE (1952) genannten Fundorts bei der Kläranlage (MTB 6416) sowie im Sandgebiet des Käfertaler-Viernheimer Waldes (MTB 6417), wo die Pflanze ebenfalls schon in den 1970er Jahren festgestellt wurde (BUTTLER & STIEGLITZ 1976), so dass man davon ausgehen kann, dass weniger Neueinschleppungen von außerhalb als vielmehr Ausbreitung bzw. Verschleppung aus bereits länger bestehenden Vorkommen für die Zunahme von Fundorten ursächlich sind. Besonders bemerkenswert ist bei den Vorkommen im Bereich der Sandkiefernwälder im Mannheimer Norden (rund um Straßenheim und Mannheim-Vogelstang, z. B. im Bereich des Naturschutzgebiets „Viehwäldchen, Apfelkammer und Neuwäldchen“), dass die Pflanzen hier den Wechsel von siedlungstypischen hin zu leicht gestörten Waldsäumen vollzogen haben – ein Prozess, der bislang mehr oder weniger unbemerkt geblieben ist. Die Pflanze besiedelt hier sowohl leicht gestörte Wegränder von Laubwäldern als auch sandige Ränder von Robinien-Wäldern. Vor allem die teils linienartigen großen Bestände beiderseits der Grenzschnise (Grenze zu Hessen) lassen auf eine Ein- oder Weiterverschleppung

durch waldwegebauliche oder forstliche Maßnahmen schließen, wobei die Pflanzen stellenweise mehrere Meter in den Wald vorgedrungen sind und auch im angrenzenden südhessischen Gebiet bereits weiter verbreitet sein dürften. Neu auftretende Vorkommen im Siedlungsbereich wie z. B. im Hafengebiet, sind nicht selten unbeständig, entsprechend der Dynamik der synanthropen Vegetation.

Als mäßig wärmebedürftige Sippe wird *Leonurus cardiaca* subsp. *cardiaca* von der Klimaerwärmung wohl nur wenig profitieren. Da die Pflanze aber nur auf ausgesprochen nährstoffreichen Standorten vorkommt, ist die Eutrophierung der Landschaft (allgemein weiter zunehmend und kleinräumig auch im Zuge von Holzfällarbeiten oder anderen Maßnahmen) im Zusammenhang mit der anthropogenen Dynamik wohl die Hauptursache für die neuerliche Ausbreitung. Vor allem bezüglich der Verfügbarkeit ausreichend stickstoffreicher Standorte bieten die zahlreichen Robinien-Vorwaldstadien der Sand-Kiefernwälder geradezu ideale Voraussetzungen für (weitere?) Verwilderungen von *Leonurus cardiaca* subsp. *cardiaca*.

Im Gegensatz zur archäophytischen ssp. *cardiaca* scheint sich die als Bienenfutterpflanze eingeschleppte neophytische Unterart *villosus* stellenweise auszubreiten, wie z. B. im benachbarten Hessen (LUDWIG 1987). Während nach MAZOMEIT (2009) *Leonurus cardiaca* ssp. *villosus* im Raum Ludwigshafen-Mannheim aktuell noch nicht beobachtet wurde, nennen sowohl JUNGHANS (2008b) als auch VESSELINOV LALOV (2008) Standorte in Mannheim bzw. im Rhein-Neckar-Gebiet.

Die Vorkommen der Sippe in Mannheim (Stadtteil Gartenstadt, Wald- und Wegränder im Bereich der Karlsternstraße und Waldpforte, siehe JUNGHANS 2008b) bestehen seit mindestens 2003, wobei bislang keine Ausbreitungstendenzen beobachtet werden konnten. Da die Wegränder im Bereich der Fundorte aber immer wieder einmal gemäht werden, schwanken die Bestandsgrößen von Jahr zu Jahr beträchtlich. Dennoch scheint die neophytische Sippe hier bereits etabliert zu sein (JUNGHANS 2013b).

Melica transsilvanica

Abschließend soll noch auf die bemerkenswerte Ausbreitung von *Melica transsilvanica* eingegangen werden. Zwar ist *Melica transsilvanica* als indigene Art nicht im engeren Sinne ein Objekt der Adventivfloristik, jedoch wurde die Sippe bis vor wenigen Jahren nie im Raum Mannheim nachgewiesen und einige der Fundorte weisen deutlich auf eine Einschleppung hin. Zudem scheint sich die Sippe ähnlich wie *Leonurus cardiaca* ssp. *cardiaca* im Bereich der Sandkiefernwälder, wo sie seit etwa 2006 beobachtet wird, auch auf naturnahen Flächen zu etablieren (JUNGHANS 2012e). Der größte Bestand der Art befindet sich auf dem Parkplatz der Firma Alstom (Mannheim-Käfertal), wo mehr als 100 Horste außerhalb von Anpflanzungen auf teils vollsonnigen Stellen im sandigen Schotter der Parkflächen, teils entlang der Gebäude im Halbschatten von Götterbaum-Gebüsch wachsen. Vom Parkplatz ausgehend erfolgt auch eine weitere Ausbreitung in Wegritzen entlang der angrenzenden Straße, wo mittlerweile einige Pflanzen in etwa 30 m Entfernung zum Parkplatz wachsen. Von hier aus könnte die Ausbreitung durch eine anthropogen bedingte bzw. zumindest geförderte Ein- und Verschleppung in die vor allem an Wochenenden stark frequentierten Waldgebiete ausgegangen sein. Da die Firma über einen nahe gelegenen Gleisanschluss verfügt und das Firmengelände unweit der Bahnstrecke Mannheim-Frankfurt liegt, könnte eine Einschleppung von Hessen aus erfolgt sein, wo seit einigen Jahren bereits Vorkommen an Bahnstrecken oder größeren Parkflächen beobachtet werden (siehe Literaturangaben in JUNGHANS 2012e), so dass die neuerliche Fernausbreitung wohl überwiegend mittels Bahn und durch den Straßenverkehr erfolgt. Im Nahbereich erfolgt eine Ausbreitung mit dem Wind, da die langhaarigen Deckspelzen als Flugorgane fungieren können. Auch eine Anhaftung an Wildschweinen oder den allgegenwärtigen Hunden (epizoochore Ausbreitung) könnte zur weiteren Ausbreitung beitragen, vielleicht haben auch die in früheren Jahren intensiven militäri-

schen Übungen der US-Armee im Bereich des Käfertaler Waldes ihren Teil beigetragen. Im Bereich der Kiefernwälder scheint der Sippe nicht nur die Einbürgerung auf recht naturnahen Flächen zu gelingen, dabei vollzieht sich offensichtlich auch noch ein Habitatwechsel von überwiegend offenen, gräserdominierten und meist vollsonnigen Standorten hin zu lichten Wäldern und Waldsäumen mit zumindest zeitweise erfolgreicher Beschattung. Als Halblichtpflanze (L7) scheint die Sippe hierfür gute Voraussetzungen mitzubringen, wichtiger ist wohl das Vorhandensein von mageren und recht nährstoffarmen (Sand-)Böden. Auf derartigen Standorten dürfte mit einer weiteren Ausbreitung zu rechnen sein.

4. Ausblick

Auf einige der in der (adventiv)floristischen Forschung der letzten Jahre diskutierten Aspekte, vor allem im Zusammenhang mit dem Klimawandel, soll im Bezug auf die vorgenannten Arten, deren Ausbreitungstendenzen sowie auf weitere Veränderungen der Mannheimer Flora abschließend kurz eingegangen werden. Das neue Auftreten neophytischer, wärmeliebender oder immergrüner (bzw. laurophyller) Pflanzen und die teilweise große Ausbreitungsdynamik mancher Arten wird in den letzten Jahren vor allem im Hinblick auf die mit dem Klimawandel einhergehende Erwärmung diskutiert (z. B. KLÖTZLI et al. 1996, DIERSCHKE 2005, BERGER et al. 2007). Auch wenn der Zusammenhang zwischen den beobachteten Auswirkungen und der Klimaerwärmung meist nicht im Detail untersucht wird, werden Arten wie z. B. *Ambrosia artemisiifolia* als „Klimawanderer“ bezeichnet. Als Begründung heisst es, „die Ambrosia-Pflanze breitet sich aufgrund veränderter klimatischer Bedingungen immer weiter nach Norden aus“ (ANONYMUS 2009). Auch das Vorkommen einiger Kiwipflanzen im Schwarzwald wird als Indiz dafür gedeutet, dass „die Artenzusammensetzung der Wälder einem Wandel durch die Einwanderung adventiver Gehölzarten unterliegt“ (RADKOWITSCH 2007) oder die rasante Ausbreitung von *Mabonia aquifolium* als Indikator für den Klimawandel gewertet (HIMMLER 2008). Dabei sind Neophyten nach BRANDES (2005) letztlich überwiegend als „Bioindikatoren für Störungen und Missmanagement“ zu sehen, was sich auch am Beispiel von *Mabonia aquifolium* in Mannheim zeigen lässt (JUNGHANS 2010c, e, siehe Abb. 1): Bei der Auswertung von 45 Vegetationsaufnahmen zeigte sich, dass die Deckungsgrade in exponentieller Weise mit dem Störungsgrad korrelieren. Hierbei wurden möglicherweise angepflanzte Bestände ebenso als Störung bewertet wie das Vorhandensein von Rückegassen, Spuren von Holzeinschlag oder Befahren, der Wühltätigkeit von Wildschweinen etc. und je nach Umfang als kaum (1) bis stark (5) gestört eingestuft. Danach gehören Weg- und Waldränder zu den am stärksten gestörten Flächen mit entsprechend großem Vorkommen (Deckungsgrade von >80 %). Diese gründen sicher z. T. auf Anpflanzung (und nachfolgende vegetative Ausbreitung) oder Ein- und Verschleppung sowie Schaffung offener konkurrenzfreier Standorte durch wald- und waldwegebauliche Maßnahmen der Forstverwaltung etc. Hinzu kommen Diasporeneinträge und nachfolgende Verwilderungen durch Gärten oder sonstige Anpflanzungen entlang siedlungsnaher Waldränder. Generell nehmen die Deckungsgrade von *Mabonia aquifolium* mit zunehmender Entfernung von Waldwegen und Siedlungsrändern ab. Aufgrund der Beeinträchtigungen durch Holzeinschlag und Wildschweine werden aber auch in Entfernungen von 30-40 m zu den nächstgelegenen Wegen immer wieder offene Stellen geschaffen, auf denen Deckungsgrade von 25-40 % erreicht werden können. Auf wenig bis kaum gestörten Waldflächen sinken die Deckungsgrade unter 5 %, wobei auf siedlungsnahen Flugsand- und Binnendünenbereichen aber bereits bis zu 10 % der Flächen mit *Mabonia aquifolium* bedeckt sein können.

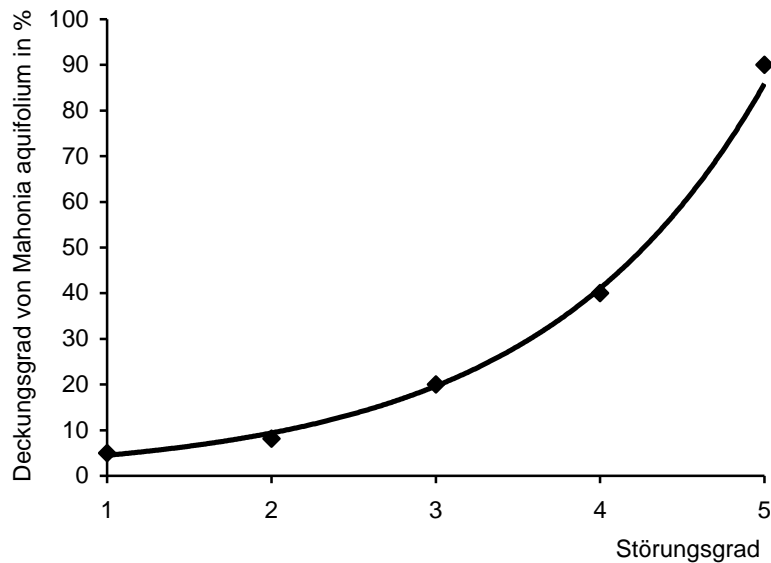


Abb. 1: Durchschnittliche Deckungsgrade von *Mahonia aquifolium* auf unterschiedlich stark gestörten Flächen (ausgewertet wurden 45 Vegetationsaufnahmen zwischen 2007 und 2009). 1: nicht bis kaum gestört, 5: sehr stark gestört.

Auch die negativen Folgen invasiver Neophyten für die Artenvielfalt müssen kritisch hinterfragt werden, handelt es sich doch zumeist nicht um ein spezifisches Neophytenproblem, sondern darum, ob entsprechende Arten unter geeigneten Bedingungen sehr rasch Dominanzbestände bilden können, was sowohl auf einheimische wie nichteinheimische Pflanzen zutreffen kann (HEJDA et al. 2009, JUNGHANS 2010e, f).

Wo Einbürgerungstendenzen florenfremder Arten eingehend untersucht wurden, wird der große anthropogene Beitrag bei der Begründung und Förderung derartiger Vorkommen herausgestellt (z. B. KASPEREK 2003, ADOLPHI & BÖCKER 2005, GAUSMANN et al. 2006, FUCHS et al. 2007). Doch auch wenn die zahlreichen, Flora und Vegetation erheblich beeinflussenden Faktoren genannt werden, bleibt letztlich nicht selten die Herausstellung des Klimawandels als alleinige Ursache. So schreibt z. B. HETZEL (2011) richtig, „letztendlich erscheint eine multikausale Begründung für das Phänomen „Klimawandel und Ausbreitung wärmeliebender Arten“ am wahrscheinlichsten“ und weist darauf hin, dass berücksichtigt werden muss, „in wie fern weitere Parameter für die Ausbreitung verantwortlich sind. Neben anderen Aspekten erscheint insbesondere eine vermehrte Anpflanzung und das dadurch entstehende Potenzial für Verwilderungen ein wichtiger Erklärungsansatz zu sein“. Dennoch kommt er (ohne dies zu begründen) kurz vorher zu dem Schluss, dass „die Klimaerwärmung ohne Zweifel für die spontane Ausbreitung wärmeliebender Gehölzsippen in urbanen und peri-urbanen Stadtwäldern und damit für eine Verschiebung im Artenspektrum der städtischen Gehölzflora verantwortlich zeichnet“.

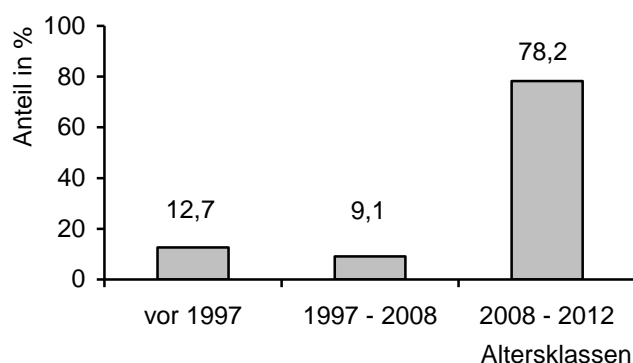


Abb. 2: Anteil subspontan vorkommender Individuen von *Juglans regia* in verschiedenen Altersklassen.

Auch wenn die in den letzten Jahren festgestellten Ausbreitungstendenzen zahlreicher wärmeliebender Sippen im Raum Mannheim wie *Polycarpon tetraphyllum*, *Crepis setosa*, *Chondrilla juncea*, *Himantoglossum hircinum* etc. (MAZOMEIT 2002, JUNGHANS 2007a,b, 2008b, 2011e, 2012a, HIMMLER 2008, SONNBERGER et al. 2008) offensichtlich im Zusammenhang mit der Klimaerwärmung zu sehen sind, wird ein direkter Nachweis kaum möglich sein.

Gerade bezüglich der Ursachen für die Ausbreitung wärmeliebender Arten besteht noch erheblicher Forschungsbedarf. So zeigen etwa eigene Untersuchungen von subspontanen Vorkommen von *Juglans regia* im Raum Mannheim, dass die explosionsartige Ausbreitung und das massenhafte Vorkommen verwilderter Pflanzen (nach ADOLPHI als „Juglandisierung“ bezeichnet), auch hier ein relativ neuartiges Phänomen ist (siehe Abb. 2): Bei der großen Mehrzahl der subspontanen Pflanzen (78,2 %) handelt es sich um 1-1,5(-2) m große Individuen, die wohl nicht älter als 5 Jahre sind (Keimung zwischen 2008 und 2012), 9,1 % sind bis 4 m hohe Individuen mit einem Stammdurchmesser von etwa 6-10 cm (geschätztes Alter: 6-15 Jahre) und 12,7 % der Pflanzen sind wohl älter als 15 Jahre (mehr als 4 m hoch und mehr als 10 cm Stammdurchmesser). Ein direkter Zusammenhang mit dem Klimawandel erscheint dennoch nicht sehr wahrscheinlich, bietet doch die Klimagunst des Oberrheingebietes der wärmebedürftigen Walsnuss ohnehin gute Bedingungen. Wie die genaue Analyse der Standorte außerdem zeigt, kommen gut 85 % der Pflanzen in mehr oder weniger unmittelbarer Nähe ($\leq 10-15$ m) von tatsächlichen oder potenziellen Diasporenquellen (Anpflanzungen, Gärten, Gebäude mit nicht einsehbarem Gartenanteil o. ä.) vor (Abb. 3).

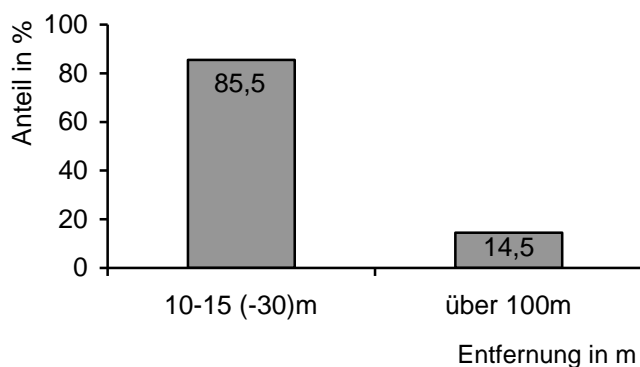


Abb. 3: Entfernung von Anpflanzungen oder anderen Diasporenquellen.

Verwilderungen im Nahbereich entsprechender Quellen erfolgen dabei quasi zwangsläufig und sind wenig überraschend. Die meisten der 14,5 % Vorkommen, bei denen keine Quellen in der Nähe festgestellt werden konnten (> 100 m Distanz), befinden sich in den Uferböschungen von Rhein und Neckar – Früchte der Walnuss finden sich in Spülsäumen von Kiesbänken am Rhein in allen Jahren und zu fast allen Jahreszeiten häufig – und nur selten auf Brachflächen außerhalb des Siedlungsbereichs, wohin die Pflanzen wahrscheinlich durch Gartenabfälle eingetragen wurden.

Eine monokausale Betrachtungsweise unter ausschließlicher Berücksichtigung klimatischer Aspekte scheint somit nicht hinreichend um das Phänomen zu erklären. Hierfür muss man auch und gerade den enormen direkten und indirekten anthropogenen Einfluss bedenken, der sich in zahlreichen Aktivitäten niederschlägt (Bauarbeiten, Mahd und sonstige Pflegemaßnahmen, Entsorgung von Gartenabfällen, Anpflanzungen auf öffentlichen wie privaten Flächen, Verkehr, Straßenreinigung, Verkehrssicherung, Eutrophierung, Intensivlandwirtschaft etc.; siehe z. B. SUKOPP & WURZEL 2003). Selbst in Arbeiten, die weit reichende Folgen des Klimawandels beschreiben oder prognostizieren, wie etwa den beginnenden Biomwandel im insubrischen Florengebiet (KLÖTZLI et al. 1996), wird darauf hingewiesen, dass bestimmte Untersuchungen noch ausstehen, etwa zur „Prüfung der Abhängigkeit der Auswilderung von der Distanz von Agglomerationen oder Gärten“. Außerdem sprechen auch die neuerlichen Ausbreitungstendenzen von nicht sehr wärmebedürftigen aber nährstoffliebenden Arten wie *Leonurus cardiaca* ssp. *cardiaca* oder *Anthriscus caucalis* dafür, dass Faktoren wie die fortgesetzte Eutrophierung von Lebensräumen ebenfalls eine große Rolle spielen (z. B. JUNGHANS 2010a, 2013b).

Literatur

- ADOLPHI, K. & BÖCKER, R. (2005): Über Spontanvorkommen von *Lonicera henryi* (Caprifoliaceae) mit kurzen Anmerkungen über weitere neophytische Schling- und Klettergewächse. – Flor. Rundbr. 39: 7–16.
- ANONYMUS (2009): Erfolgreiche Wirkstoffsuche gegen *Ambrosia*-Pflanzen – Eindringlingen auf der Spur. – Research – das Bayer-Forschungsmagazin 21: 50–51.
- AMARELL, U. (2010): Bemerkenswerte Neophytenfunde aus Baden-Württemberg und Nachbargebieten (2004–2008). – Ber. Botan. Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland 6: 3–21.
- BERGER, S., SÖHLKE, G., WALTHER, G.-R. & POTT, R. (2007): Bioclimatic limits and range shifts of cold-hardy evergreen broad-leaved species at their northern distributional limit in Europe. – Phytocoonologia 37 (3–4): 523–539.
- BRANDES, D. (2005): Neophyten und Biodiversität. – Abhandlungen der BWG 54: 25–37.
- BRANDES, D. (2006): *Conyza sumatrensis* (Retz) E. Walker – neu für Norddeutschland. – Elektronische Publikation (URL: <http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00017058>).
- BREUNIG, TH. & DEMUTH, S. (2000a): Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Baden-Württembergs. – Karlsruhe: 161 pp.
- BREUNIG, TH. & DEMUTH, S. (2000b): Naturführer Mannheim. – Ubstadt-Weiher: 132 pp.
- BUTTLER, K. P. & HARMS, K. H. (1998): Florenliste von Baden-Württemberg. – Karlsruhe: 486 pp.
- BUTTLER, K. P. & STIEGLITZ, W. (1976): Floristische Untersuchungen im Messtischblatt 6417 (Mannheim-Nordost). – Beitr. naturk. Forsch. Südwestd. 35: 9–51.

- DIERSCHKE, H. (2005): Laurophyllisation – auch eine Erscheinung im nördlichen Mitteleuropa? Zur aktuellen Ausbreitung von *Hedera helix* in sommergrünen Laubwäldern. – Ber. Reinh.-Tüxen-Ges. 17: 151–168.
- FRITZSCH, K., WÖRZ, A., ENGELHARDT, M., HÖLZER, A. & THIV, M. (2005): Aktuelle Verbreitungskarten der Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs (FaBlüBaWü). – URL: <http://www.naturkundemuseum-bw.de/stuttgart/projekte/flora>.
- FRÜHAUF, S. & RAEHSE, S. (2006): Die Steinbrech-Felsennelke (*Petrorhagia saxifraga* (L.) LINK 1831) im Stadtgebiet von Kassel. – Flor. Rundbriefe 40: 105–109.
- FUCHS, R., ADOLPHI, K., SUMSER, H., KORDGES, TH. & GAUSMANN, P. (2007): Verwilderte Vorkommen von *Rodgersia aesculifolia* Batalin und *Rodgersia podophylla* A. Gray (Saxifragaceae) in Nordrhein-Westfalen. – Flor. Rundbr. 41: 7–14.
- GAUSMANN, P., KEIL, P. & LOOS, G.H. (2006): Einbürgerungstendenzen der Zerr-Eiche (*Quercus cerris* L.) in urban-industriellen Vorwäldern des Ruhrgebiets. – Flor. Rundbr. 40: 31–39.
- HAEUPLER, H. & MUER, T. (2000): Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen. – Ulmer, Stuttgart: 759 pp.
- HANSON, C.G. & MASON, J.L. (1985): Bird seed aliens in Britain. – Watsonia 15: 237–252.
- HEINE, H. (1952): Beiträge zur Kenntnis der Ruderal- und Adventivflora von Mannheim, Ludwigshafen und Umgebung. – Jahresber. Ver. Naturk. Mannheim 117/118: 85–132.
- HEJDA, M., PYŠEK, P. & JAROŠIK, V. (2009): Impact of invasive plants on the species richness, diversity and composition of invaded communities. – Journal of Ecology 97: 393–403.
- HETZEL, I. (2011): Ausbreitung nicht-einheimischer Zier- und Nutzgehölze in urbanen Wäldern im Ruhrgebiet – eine Auswirkung des Klimawandels? – Conturec 4: 101–112.
- HIMMLER, H. (2008): Indikatoren für den Klimawandel in der Flora der Pfalz. – Pollichia-Kurier 24 (2): 12–18.
- HÜGIN, G., MAZOMEIT, J. & WOLFF, P. (1995): *Geranium purpureum* – ein weit verbreiteter Neophyt auf Eisenbahnschotter in Südwestdeutschland. – Flor. Rundbr. 29 (1): 37–41.
- JÄGER, E., EBEL, F., HANELT, P. & MÜLLER, G. K. (2008): Exkursionsflora von Deutschland. Band 5. Springer, Heidelberg: 880 pp.
- JUNGHANS, TH. (2001): Mauerfugen als Lebensraum für Farn- und Blütenpflanzen – Grundlagen zum Schutz der Mauervegetation im Raum Mannheim-Heidelberg. – Diplomarbeit (unveröffentlicht), Universität Koblenz-Landau: 131 pp.
- JUNGHANS, TH. (2003a): Landschaftswandel und Naturschutz am Beispiel von Mannheim-Neckarau. – Badische Heimat 83(3): 516–520.
- JUNGHANS, TH. (2003b): Mannheimer Mauern als Lebensräume für Pflanzen. – Badische Heimat 83(3): 521–526.
- JUNGHANS, TH. (2005a): Zur Kormophytendiversität der Mauern im Raum Mannheim-Heidelberg (Baden-Württemberg). – 15 pp.
URL: <http://www.ruderal-vegetation.de/epub/kormophytendiv.pdf>
- JUNGHANS, TH. (2005b): Die häufigsten Pflanzenarten der Hauptbahnhöfe von Mannheim und Heidelberg (Baden-Württemberg). – 26 pp.
URL: http://www.ruderal-vegetation.de/epub/bahnhof_mannheim.pdf

-
- JUNGHANS, TH. (2005c): *Cucubalus baccifer* L. in der Nördlichen Oberrhein-Niederung: Ein bemerkenswerter Neufund in Mannheim. – Flor. Rundbr. 39: 51–56.
- JUNGHANS, TH. (2006): Wiederfund von *Ornithogalum brevistylum* Wolfner in Mannheim. – Flor. Rundbr. 40: 101–104.
- JUNGHANS, TH. (2007a): Urban-industrielle Flächen als „Hotspots“ der Blütenpflanzen-Vielfalt am Beispiel der Bahn- und Hafenanlagen von Mannheim (Baden-Württemberg). – Conturec 2: 87–94.
- JUNGHANS, TH. (2007b): Zu den Vorkommen einiger bemerkenswerter Neophyten in Mannheim (Baden-Württemberg). – Flor. Rundbr. 41: 51–57.
- JUNGHANS, TH. (2008a): Zur Flora der Hauptbahnhöfe von Mannheim und Heidelberg (Baden-Württemberg). – Braunschweiger Geobotanische Arbeiten 9: 325–344.
- JUNGHANS, TH. (2008b): Neufunde – Bestätigungen – Verluste Nr. 581-591. – Ber. Bot. Arbeitsgem. Südwestdeutschland 5: 139–141.
- JUNGHANS, TH. (2009a): „Neubürger“ der Uferflora am Unteren Neckar – Neophyten zwischen Heidelberg und Mannheim. – Unser Land: 231–233.
- JUNGHANS, TH. (2009b): Zum Vorkommen des Zwerg-Sonnenröschens (*Fumana procumbens* (Dunal) Gren. & Godr. 1847) in der nördlichen Oberrheinebene unter besonderer Berücksichtigung eines Neufundes in Mannheim. – Florist. Rundbriefe 43: 8-16.
- JUNGHANS, TH. (2010a): Neufunde – Bestätigungen – Verluste Nr. 709-724. – Ber. Bot. Arbeitsgem. Südwestdeutschland 6: 102–104.
- JUNGHANS, TH. (2010b): Flucht aus dem Garten – Verwilderungen von Zierpflanzen in der Kurpfalz. – Unser Land: 205–208.
- JUNGHANS, TH. (2010c): Sind invasive Neophyten geeignete Indikatoren für den Klimawandel? – Pollichia-Kurier 26 (2): 6–8.
- JUNGHANS, TH. (2010d): Der Bleibusch (*Amorpha fruticosa*) als Neophyt in der Ufervegetation des Rheins. – Pollichia-Kurier 26 (4): 11–14.
- JUNGHANS, TH. (2010e): Neophytenfluren statt Orchideenwiesen? Kurze Anmerkungen zu einigen Auswirkungen des Klimawandels auf die Pflanzenwelt. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 21 (1): 15–26.
- JUNGHANS, TH. (2010f): Impact of invasive neophytes on species richness – a comparative approach. – Florist. Rundbr. 44: 92–101.
- JUNGHANS, TH. (2011a): Standortökologische Aspekte der neophytischen Goldruten *Solidago canadensis* und *S. gigantea* im Raum Mannheim. – Pollichia-Kurier 27 (1): 8–10.
- JUNGHANS, TH. (2011b): Zur Rolle des Klimawandels bei der Ausbreitung florenfremder Allergiepflanzen – Einige Anmerkungen zur aktuellen Situation von *Ambrosia artemisiifolia* und *Parietaria judaica* im Raum Mannheim. – Pollichia-Kurier 27 (2): 20–23.
- JUNGHANS, TH. (2011c): Die Gelbe Klette (*Amsinckia calycina* (Moris) Chater 1971) in Mannheim – ein Neophyt mit Etablierungstendenz? – Pollichia-Kurier 27 (3): 21–23.
- JUNGHANS, TH. (2011d): Invasion oder Klimawandel? Mögliche Ursachen neophytischer Massenvorkommen am Beispiel der Mannheimer Flora. – Pollichia-Kurier 27 (4): 24–27.
- JUNGHANS, TH. (2011e): Mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf die Mannheimer Flora unter besonderer Berücksichtigung populationsbiologischer Aspekte. – Conturec: 119–125.

- JUNGHANS, TH. (2012a): Die Bocks-Riemenzunge. Eine seltene einheimische Orchidee in der Kurpfalz. – Unser Land: 263–265.
- JUNGHANS, TH. (2012b): Das Weiße Berufkraut (*Conyza alba*) in der Ruderalvegetation im Raum Mannheim: Keimungsbiologische, blüten- und fruchtökologische Aspekte im Vergleich mit *Conyza canadensis*. – Pollichia-Kurier 28 (1): 21–24.
- JUNGHANS, TH. (2012c): *Epilobium brachycarpum* und *E. dodonaei*: Zwei noch wenig bekannte Weidenröschen-Arten der Mannheimer Flora. – Pollichia-Kurier 28 (2): 8–10.
- JUNGHANS, TH. (2012d): Einige Anmerkungen zum Vorkommen des Taubenkropfes (*Cucubalus baccifer*) in Mannheim aus Sicht des Naturschutzes. – Pollichia-Kurier 28 (3): 16–18.
- JUNGHANS, TH. (2012e): Das Siebenbürger Wimper-Perlgras (*Melica transsilvanica*) in Mannheim: Aktuelle Verbreitung und Ausbreitungsdynamik. – Pollichia-Kurier 28 (4): 9–11.
- JUNGHANS, TH. (2013a): Efeu-Würger und Hanftod – Sommerwurz-Arten im Raum Mannheim-Heidelberg. – Unser Land: 249–252.
- JUNGHANS, TH. (2013b): Zur Verbreitung des Gewöhnlichen Echten und Zottigen Echten Herzgespanns (*Leonurus cardiaca* subsp. *cardiaca* und subsp. *villosus*) in Mannheim. – Pollichia-Kurier 29(1): 13–16
- JUNGHANS, TH. & FISCHER, E. (2005): Sekundärstandorte für Kormophyten im Siedlungsbe- reich am Beispiel der Mauern im Raum Mannheim-Heidelberg (Baden-Württemberg). – Conturec: 35–52.
- KASPEREK, G. (2003): Kiwifruit (*Actinidia deliciosa* Liang & Ferguson) occurring in the wild in western Germany. – Flor. Rundbr. 37: 11–18.
- KLÖTZLI, F., WALTHER, G.-R., CARRARO, G. & GRUNDMANN, A. (1996): Anlaufender Biom- wandel in Insubrien. – Ver. Ges. Ökologie 26: 537–550.
- LANG, W. (2009): Die Pracht-Königskerze (*Verbascum speciosum* SCHRAD.) – Neubürger der rheinland-pfälzischen Flora. – Mitt. Pollichia 94: 87–90.
- LUDWIG, W. (1987): Über die „Dorfpflanze“ *Leonurus cardiaca* L. s. lat. (Lamiaceae) und ihre Vorkommen in Hessen. – Jahresber. d. wetterauischen Ges. f. d. gesamte Naturkde. 138- 139: 17–29.
- LUTZ, F. (1885): Die Mühlau bei Mannheim als Standort seltener Pflanzen. – Mitt. Bot. Ver. Kreis Freiburg 19: 164–168.
- LUTZ, F. (1889): Ergänzende Beiträge zu unserer einheimischen Flora. – Mitt. Bad. Bot. Ver- eins. 65: 117–121.
- LUTZ, F. (1910): Zur Mannheimer Adventivflora seit ihrem ersten Auftreten bis jetzt. – Mitt. Bad. Landesver. Naturk. 247/248: 365–376.
- MAZOMEIT, J. (1991): *Senecio inaequidens* DC. – nun auch in Baden, im Saarland und in der Pfalz. – Flor. Rundbr. 25 (1): 37–39.
- MAZOMEIT, J. (1995): Zur Adventivflora (seit 1850) von Ludwigshafen am Rhein – mit beson- derer Berücksichtigung der Einbürgerungsgeschichte der Neophyten. – Mitt. Pollichia 82: 157–246.
- MAZOMEIT, J. (2002): Zum Status und zur Ausbreitung von *Polycarpon tetraphyllum* L. (L.) in Mitteleuropa. – Flor. Rundbr. 36 (1/2): 15–24.
- MAZOMEIT, J. (2005a): Zur Einbürgerung von *Amaranthus deflexus* in Mitteleuropa. – Flor. Rundbr. 39: 57–64.

-
- MAZOMEIT, J. (2005b): Erste Nachträge zur „Adventivflora von Ludwigshafen am Rhein“ – Mitt. Pollichia 91: 111–120.
- MAZOMEIT, J. (2008): Verwilderungen des Feigenbaums (*Ficus carica*) in der Kurpfalz. – Pollichia-Kurier 24 (2): 18–20.
- MAZOMEIT, J. (2009): Pflanzenraritäten am Oberrhein. Beispiele aus Ludwigshafen und Mannheim. – Pollichia Sonderveröffentlichung Nr. 15: 158 pp., Neustadt/Weinstraße.
- MAZOMEIT, J. (2012): Verwilderte Feigen am Oberrhein. – Pollichia-Kurier 28 (4): 11–12.
- NEFF, C. (1998): Neophyten in Mannheim – Beobachtungen zu vegetationsdynamischen Prozessen in einer Stadtlandschaft. – Mannheimer Geographische Arbeiten 46: 65–110.
- NOWACK, R. (1987): Verwilderungen des Blauglockenbaums (*Paulownia tomentosa* (THUNB.) STEUD.) im Rhein-Neckar-Gebiet. – Flor. Rundbr. 21(1): 25–32.
- PHILIPPI, G. (1971a): Beiträge zur Flora der nordbadischen Rheinebene und der angrenzenden Gebiete. – Beitr. naturk. Forschung SüdWdtl. 30 (1): 9–47.
- PHILIPPI, G. (1971b): Zur Kenntnis einiger Ruderalgesellschaften der nordbadischen Flugsandgebiete um Mannheim und Schwetzingen. – Beitr. naturk. Forschung SüdWdtl. 30 (2): 113–131.
- RADKOWITSCH, A. (2007): Die Kiwi (*Actinidia deliciosa*) – Eine neue Adventivpflanze im Nord-schwarzwald. – Flor. Rundbr. 41: 47–50.
- SEBALD, O., SEYBOLD, S. & PHILIPPI, G. (Ed.) (1990-1993): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Band 1–4. – Ulmer, Stuttgart.
- SEBALD, O., SEYBOLD, S., PHILIPPI, G. & WÖRZ, A. (1996-1998): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Band 5–8. – Ulmer, Stuttgart.
- SEUBERT, M. & KLEIN, L. (1891): Exkursionsflora für das Grossherzogtum Baden. (5. Aufl.). Ulmer, Stuttgart: 434 pp.
- SEYBOLD, S. (2011): Schmeil-Fitschen: Flora von Deutschland und angrenzender Länder. – 95., korrig. u. erw. Auflage. Quelle & Meyer, Wiebelsheim: 928 pp.
- SONNBERGER, M. (2008): Neufunde – Bestätigungen – Verluste Nr. 593-615. – Ber. Bot. Arbeitsgem. Südwestdeutschland 5: 141–146.
- SONNBERGER, M., LALOV, S.V. & ZIEGLER, S. (2008): Borsten-Pippau (*Crepis setosa*) und Nagelkraut (*Polycarpon tetraphyllum*), zwei seltene Arten in der Kurpfalz in Ausbreitung. – Ber. Bot. Arbeitsgem. Südwestdeutschland 5: 124–127.
- SUKOPP, H. & WURZEL, A. (2003): The Effects of Climate Change on the Vegetation of Central European Cities. – Urban habitats 1 (1): 66–86.
- THELLUNG, A. & ZIMMERMANN, F. (1916): Neues aus der Flora der Pfalz. – Repert. spec. nov. 14 (1): 369–378.
- VESSELINOV LALOV, S. (2008): Neues zur Ruderalflora des Rhein-Neckar-Raums. – Ber. Bot. Arbeitsgem. Südwestdeutschland 5: 53–85.
- WINTERHOFF, W. & HAAR, W. (2002): Einige bemerkenswerte Pflanzenfunde im nördlichen Baden-Württemberg. – Carolina 60: 83–89.
- WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Ulmer, Stuttgart: 765 pp.

- ZAVAGNO, F. & D`AURIVA, G. (2001): Synecology and dynamics of *Amorpha fruticosa* communities in Po plain, Italy. – In: BRUNDU, G., BROCK, J., CAMARDA, I., CHILD, L. & WADE, M. (eds.): Plant invasions. Species ecology and ecosystem management. – Backhuys Publishers, Leiden: 175–182.
- ZIEGLER, S. (2003): Neufunde – Bestätigungen – Verluste Nr. 235-242. – Ber. Bot. Arbeitsgem. Südwestdeutschland 2: 145–146.
- ZIMMERMANN, F. (1907): Die Adventiv- und Ruderalflora von Mannheim, Ludwigshafen und der Pfalz nebst den selteneren einheimischen Blütenpflanzen und den Gefäßkryptogamen. – Mannheim: 171 pp.
- ZIMMERMANN, F. (1914): Neue Adventivpflanzen der Badischen Pfalz. – Mitt. Bad. Landesver. Naturk. u. Natursch. 294: 341–343.
- ZIMMERMANN, F. (1925): Neues aus der Flora von Mannheim. – Mitt. Bad. Landesver. Naturk. u. Natursch. NF 1: 133–135.

Autor:

Dipl.-Biol., Dipl.-Umweltwiss.
Thomas Junghans
Rotdornweg 47
D-33178 Borcheln
E-mail: tjunghans@t-online.de



Abb. 4: *Althaea officinalis* in der Uferböschung des Rheins auf der Friesenheimer Insel.



Abb. 5: *Amaranthus deflexus* in Wegritzen entlang von Häuserwänden in der Mannheimer Innenstadt.



Abb. 6: In der Uferböschung des Rheins finden sich an mehreren Stellen Pflanzen von *Amorpha fruticosa*.



Abb. 7: *Amsinckia calycina* auf einer Ruderalstelle im Bereich von Gleisrändern.



Abb. 8: An mindestens zwei Fundorten in Mannheim (hier in MA-Neuostheim) hat sich *Arum italicum* eingebürgert.



Abb. 9: Auf Brachflächen wie hier am Frachtpostzentrum auf der Friesenheimer Insel entfaltet *Caryopteris clandonensis* eine beachtliche Dynamik.



Abb.10: Zu den wärmeliebenden Arten mit deutlicher Ausbreitungstendenz gehört seit einigen Jahren auch *Chondrilla juncea*.



Abb. 11: Ein großer Bestand von *Epilobium dodonaei* befindet sich seit einigen Jahren auf einer Bahnbrache in Mannheim-Neckarau.



Abb. 12: *Koeleria paniculata* an einem ruderalen Straßenrand.



Abb. 13: *Leonurus cardiaca* ssp. *cardiaca* breitet sich seit einigen Jahren in Mannheim weiter aus.



Abb. 14: *Leonurus cardiaca* ssp. *villosus* kommt an mindestens zwei Stellen in Mannheim vor und zeigt bislang noch keine Ausbreitungstendenzen.



Abb. 15: Auf einem großen Firmenparkplatz in Mannheim-Käfertal befindet sich das flächenmäßig größte Vorkommen von *Melica transsilvanica* in Mannheim.



Abb. 16: *Mirabilis jalapa* tritt noch überwiegend unbeständig meist in unmittelbarer Nähe zu Anpflanzungen auf.



Abb. 17: *Pennisetum* spec. an einem Straßenrand in Mannheim-Käfertal.



Abb. 18: An mindestens zwei Fundorten in der Mannheimer Innenstadt befinden sich Vorkommen von *Petrorhagia saxifraga*.



Abb. 19: Seit mehreren Jahren befindet sich ein Vorkommen von *Sideritis montana* im Bereich der Gleisränder sowie der oberen Böschung im Rheinauhafen.



Abb. 20: Seit mindestens 2004 ist *Solanum carolinense* fester Bestandteil der Böschungen im Mannheimer Industriehafen.



Abb. 21: *Verbascum chaixii* in der Böschung des Mühlauhafens



Abb. 22: *Verbascum speciosum* verwildert auf Ruderflächen im Mühlauhafen.



Abb. 23: Im Straßenraum bei den Studentenwohnheimen im Hafen in Mannheim-Jungbusch finden sich zahlreiche Individuen von *Verbena bonariensis*.